

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. Dezember 2002 (05.12.2002)

PCT

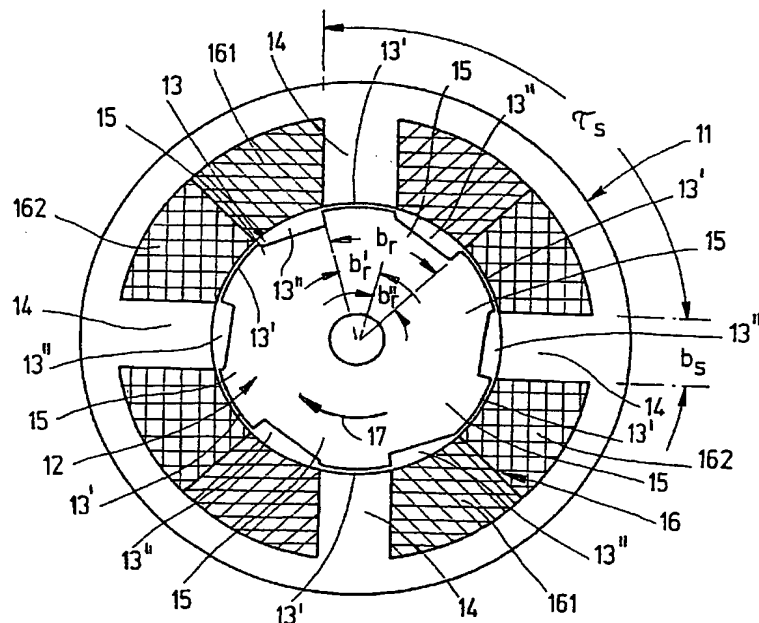
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/097954 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H02K 19/10**, 29/03
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEESE, Thomas** [DE/DE]; Burgweg 25a, 77815 Buehl (DE). **CRIVII, Mircea** [DE/CH]; Chemin du Calamottet, CH-1302 Vufflens-la-Ville (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00979
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
19. März 2002 (19.03.2002)
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CZ, JP, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 26 413.5 31. Mai 2001 (31.05.2001) DE
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TWO-PHASE, SWITCHED RELUCTANCE MOTOR

(54) Bezeichnung: ZWEIFHASIGER, GESCHALTETER RELUKTANZMOTOR



(57) Abstract: The invention relates to a two-phase, switched reluctance motor comprising a stator (11) having an even number of stator poles (14), on which a two-phase stator winding (16) is wound (16), and a rotor (12) which is coaxial in relation to the stator (11) and has an even number of rotor poles (15) with asymmetric pole geometry, different to the number of stator poles. In order to produce larger torque on average with smaller torque ripples and a consequently reduced running noise, the rotor (12) is provided with a larger number of poles than the stator (11).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/097954 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Bei einem zweiphasigen, geschalteten Reluktanzmotor, der einen Stator (11) mit einer geraden Zahl von Statorpolen (14), auf die eine zweiphasige Statorwicklung (16) aufgewickelt ist, und einen zum Stator (11) coaxialen Rotor (12) mit einer von der Statorpolzahl abweichenden, geraden Zahl von Rotorpolen (15) mit asymmetrischer Polgeometrie aufweist ist zur Erzeugung eines im Mittel grösseren Drehmoments mit kleineren Drehmomentrippeln und dadurch reduziertem Laufgeräusch der Rotor (12) mit einer gegenüber dem Stator (11) grösseren Polzahl versehen.

5

10 Zweiphasiger, geschalteter Reluktanzmotor

Stand der Technik

- 15 Die Erfindung geht aus von einem zweiphasigen, geschalteten Reluktanzmotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Reluktanzmotor dieser Art (Miller TJE, 1993, "Switched Reluctance Motors and their Control", Magna  
20 Physics Publishing and Clarendon Press, Oxford, Seite 25 ff.) hat der außen liegende Stator vier um gleiche Umfangswinkel zueinander versetzte, ausgeprägte Statorpole und der vom Stator konzentrisch umschlossene Rotor zwei um gleiche  
25 Umfangswinkel versetzt angeordnete Rotorpole. Die dem Stator zugekehrten gewölbten Stirnseiten der Rotorpole sind in ihrer in Umfangsrichtung gesehenen Breite in zwei Abschnitte unterteilt, von denen der eine Abschnitt gegenüber dem  
30 anderen Abschnitt zurückversetzt ist, seine bogenförmige Wölbung also einen kleineren Wölbungsradius aufweist. Durch diese asymmetrische Polgeometrie der Rotorpole bildet sich zwischen den Stator- und Rotorpole ein gestufter Luftspalt,

- 2 -

wodurch beim Drehen des Rotors die Reluktanz des Magnetkreises variiert. Von der Zweiphasenwicklung des Stators ist jeweils ein Wicklungsstrang auf am Rotor sich diametral gegenüberliegenden Statorpolen aufgewickelt, und  
5 die Wicklungsstränge werden mit Stromimpulsen beaufschlagt.

Die Wirkungsweise eines solchen Reluktanzmotors beruht auf der Erzeugung eines am Stator umlaufenden Reluktanzmoments. Wird der eine Wicklungsstrang mit einem Schaltimpuls  
10 beaufschlagt, so werden die Rotorpole durch die entsprechenden Statorpole in stabile Positionen gezogen, in welchen die Reluktanz des Magnetkreises minimal ist. Wird anschließend der andere Wicklungsstrang mit einem Stromimpuls beaufschlagt, so findet das gleiche bei den anderen  
15 Statorpolen statt, so daß der Rotor insgesamt weitergedreht wird. Die Drehgeschwindigkeit des Rotors hängt von der Schaltgeschwindigkeit des Auf- und Abschaltens der Stromimpulse auf die beiden Wicklungsstränge der Statorwicklung ab. Durch die asymmetrische Ausbildung der  
20 Rotorpole kann das in eine bestimmten Drehrichtung des Rotors wirkende Reluktanzmoment (positives Reluktanzmoment) größer gemacht werden als das entgegengerichtete Reluktanzmoment (negatives Reluktanzmoment) so daß der Motor in einer vorgegebenen Drehrichtung anläuft.

25

Weitere Varianten des bekannten Reluktanzmotors ergeben sich bei Verdopplung der Polzahlen im Stator und Rotor, z.B. acht Statorpole und vier Rotorpole. Mit zunehmender Polzahl wird der Schrittwinkel des Rotors kleiner und damit bei konstanter  
30 Schaltfrequenz der Stromimpulse in der Statorwicklung die Drehgeschwindigkeit des Rotors kleiner.

## Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße zweiphasige, geschaltete Reluktanzmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß bei  
5 einer gleichen Statorausführung wie bei den bekannten Reluktanzmotoren, die eine gleiche Magnetkraft für den Antrieb des Rotors zur Verfügung stellt, durch die im Vergleich zur Statorpolzahl größere Rotorpolzahl ein im Mittel größeres Drehmoment erzeugt wird, das zudem noch  
10 infolge des kleineren Schrittwinkels des Rotors eine geringere Welligkeit aufweist. Mit Reduzierung der sog. Drehmomenttrippel geht eine Reduzierung des Laufgeräusches des Reluktanzmotors einher. Die größere Rotorpolzahl führt zu einer besseren Verteilung der am Rotor angreifenden  
15 Magnetkräfte, so daß am Rotor eine wesentlich geringere Verwindung oder "Ovalisierung" auftritt und der Rotor eine verbesserte Steifigkeit besitzt.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen  
20 sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Reluktanzmotors möglich.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Stator vier Statorpole und sechs Rotorpole auf. Varianten  
25 des Motors ergeben sich durch eine jeweilige Verdopplung der Polzahl im Rotor und Stator, so daß allgemein ausgedrückt der erfindungsgemäße Reluktanzmotor immer  $2 \cdot 2^n$  Statorpole und  $3 \cdot 2^n$  Rotorpole besitzt, wobei n eine ganze Zahl größer Null ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die asymmetrische Polgeometrie der Rotorpole so ausgeführt, daß Rotor und Stator über einen Teil der in Umfangsrichtung gesehenen Polbreite eines jeden Rotorpols eine Luftspaltzone mit konstanter radialer Luftspaltbreite und über den verbleibenden Teil der Polbreite eines jeden Rotorpols eine Luftspaltzone mit in Drehrichtung kontinuierlich zunehmender Luftspaltbreite begrenzen. Diese Rotorgeometrie erlaubt in wesentlich einfacherer Weise die Amplitude und die Form des statischen Drehmomentverlaufs zu beeinflussen und sicherzustellen, daß der Motor in jeder Drehstellung sicher in die vorgegebene Drehrichtung anläuft.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weisen die Rotorpole eine in Umfangsrichtung gesehene Polbreite  $b_r = \frac{360^\circ}{3 \cdot 2^n}$  auf und die Polbreite der Statorpole ist wenig größer gemacht als der die Luftspaltzone mit konstanter Luftspaltbreite begrenzende Teil der Polbreite der Rotorpole. Dieser Teil der Rotorpolbreite ist zudem kleiner bemessen als der verbleibende Teil der Rotorpolbreite.

#### Zeichnung

Die Erfindung ist anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1      jeweils einen Querschnitt eines zweiphasigen,  
und 2      geschalteten Reluktanzmotors in Ausführung als

- 5 -

Innenläufermotor (Fig. 1) und in Ausführung als Außenläufermotor (Fig. 2), schematisch dargestellt,

5            Fig. 3       ein Diagramm des Verlaufs des auf den Rotor wirkenden statischen Drehmoments in Abhängigkeit von der Drehposition des Rotors.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

10

Der in Fig. 1 im Querschnitt schematisch dargestellte zweiphasige, geschaltete Reluktanzmotor in seiner Ausführung als Innenläufermotor weist einen Stator 11 und einen dazu koaxialen Rotor 12 auf, der unter Belassung eines Luftspalts 13 vom Stator 11 konzentrisch umschlossen ist. Der Stator 11 weist  $2 \cdot 2^n$  Statorpole 14 und der Rotor 12  $3 \cdot 2^n$  Rotorpole 15 auf, wobei  $n$  eine ganze Zahl größer Null ist. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist  $n=1$  gewählt, so daß vier Statorpole 14 und sechs Rotorpole 15 vorhanden sind. Die Statorpole 14 sind als ausgeprägte Pole ausgeführt und um gleiche Umfangswinkel am Stator 11 zueinander versetzt angeordnet. In Fig. 1 ist der Versatz der Statorpole 14 durch die Polteilung  $\tau_s$  angegeben, wobei  $\tau_s$  bei der Ausführung in Fig. 1  $90^\circ$  beträgt. Die Polbreite der Statorpole 14 ist in Fig. 1 mit  $b_s$  gekennzeichnet. Auf den Statorpolen 14 ist eine zweiphasige Statorwicklung 16 mit ihren beiden Wicklungssträngen 161 und 162 aufgebracht. Dabei ist jeder Wicklungsstrang 161 und 162 auf zwei am Rotor 12 sich diametral gegenüberliegenden Statorpolen 14 aufgewickelt.

30

- 6 -

Der auf einer zum Stator 11 koaxialen Rotorwelle 17 drehfest sitzende Rotor 12 weist eine Polteilung von  $\frac{360^\circ}{3 \cdot 2^n}$  auf, die im Ausführungsbeispiel des sechspoligen Rotors  $60^\circ$  beträgt. Die Polbreite  $b_r$  der Rotorpole 15 ist gleich der Polteilung gewählt. Die Polgeometrie der Rotorpole 15 ist asymmetrisch so ausgeführt, daß der Rotor 12 und der Stator 11 über einen Teil  $b_r'$  der in Umfangsrichtung gesehenen Polbreite  $b_r$  eines jeden Rotorpols 15 eine Luftspaltzone 13' mit konstanter radialer Luftspaltbreite und über den verbleibenden Teil  $b_r''$  der Polbreite  $b_r$  eines jeden Rotorpols 15 eine Luftspaltzone 13'' mit in Drehrichtung kontinuierlich zunehmender Luftspaltbreite begrenzen. Die Drehrichtung des Rotors 12 ist in Fig. 1 durch Pfeil 17 gekennzeichnet. Der die Luftspaltzone 13' mit konstanter Luftspaltbreite begrenzende Teil  $b_r'$  der Polbreite  $b_r$  der Rotorpole 15 ist kleiner bemessen als der verbleibende Teil  $b_r''$  der Polbreite  $b_r$  und außerdem wenig kleiner bemessen als die Polbreite  $b_s$  der Statorpole 14.

Der in Fig. 2 als Außenläufermotor konzipierte Reluktanzmotor weist eine gleiche Zahl von Statorpolen 14 und Rotorpolen 15 auf. Der innenliegende, feststehende Stator 11 und der den Stator 11 unter Belassung des Luftspalts 13 konzentrisch umschließende Rotor 12 sind wie in Fig. 1 beschrieben aufgebaut. Gleiche Bauteile sind daher mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Polgeometrie der Rotorpole 15 ist in gleicher Weise wie zu Fig. 1 beschrieben ausgeführt, so daß wiederum Luftspaltzonen 13' mit konstanter radialer Luftspaltbreite und Luftspaltzonen 13'' mit in Drehrichtung 17 des Rotors 12 kontinuierlich zunehmender radialer



Luftspaltbreite zwischen Stator 11 und Rotor 12 vorhanden sind.

5

In Fig. 3 ist für den in Fig. 2 dargestellten Reluktanzmotor das auf den Rotor 12 wirkende statische Drehmoment  $M$  in Abhängigkeit von der Rotorposition  $\alpha$  über eine Polteilung des Rotors 12, die bei der sechspoligen Ausführung  $60^\circ$  beträgt, dargestellt. Kurve a zeigt dabei das von dem Wicklungsstrang 161 erzeugte statische Drehmoment und Kurve b das von dem Wicklungsstrang 162 erzeugte statische Drehmoment. Wie zu erkennen ist, sind die beiden Kurven um  $60^\circ$  gegeneinander verschoben, wobei in jeder Rotorposition mindestens einer der Wicklungsstränge 161, 162 ein positives Drehmoment erzeugt, so daß der Rotor 15 aus jeder Ruhestellung in Drehrichtung 17 anläuft. Die Amplitude und die Form der Kurve des statischen Drehmoments kann durch Veränderung der Form der Luftspaltzonen 13' und 13'', also durch die Veränderung der Polgeometrie der Rotorpole 15, beeinflusst werden.

Weitere Versionen des beschriebenen Reluktanzmotors ergeben sich jeweils durch Verdoppelung der Anzahl der Stator- und Rotorpole. Mit z.B.  $n=2$  besitzt der Stator acht Statorpole und der Rotor zwölf Rotorpole mit gleicher Polgeometrie.

5

## Ansprüche

- 10 1. Zweiphasiger, geschalteter Reluktanzmotor mit einem  
Stator (11), der eine gerade Zahl von um gleiche  
Umfangswinkel zueinander versetzt angeordnete Statorpole  
(14) aufweist, auf die eine zweiphasigen Statorwicklung  
(16) aufgewickelt ist, und mit einem zum Stator (11)  
15 koaxialen, mit dem Stator (11) einen Luftspalt (13)  
einschließenden Rotor (12), der eine von der Zahl der  
Statorpole (14) abweichende, gerade Zahl von um gleiche  
Umfangswinkel zueinander versetzt angeordnete Rotorpole  
(15) mit asymmetrischer Polgeometrie aufweist, dadurch  
20 gekennzeichnet, daß der Rotor (12) eine gegenüber dem  
Stator (11) größere Polzahl aufweist.
2. Reluktanzmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Stator (11)  $2 \cdot 2^n$  Statorpole (14) und der Rotor  
25 (12)  $3 \cdot 2^n$  Rotorpole (15) aufweist, wobei n eine ganze  
Zahl größer Null ist.
3. Reluktanzmotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rotorpole (15) eine im Umfangsrichtung gesehene  
30 Polbreite ( $b_r$ ) von  $b_r = \frac{360^\circ}{3 \cdot 2^n}$  aufweisen.

4. Reluktanzmotor nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die asymmetrische Polgeometrie der Rotorpole (15) so ausgeführt ist, daß Rotor (12) und Stator (11) über einen Teil ( $b_r'$ ) der in Umfangsrichtung gesehenen Polbreite ( $b_r$ ) eines jeden Rotorpols (15) eine Luftspaltzone (13') mit konstanter radialer Luftspaltbreite und über den verbleibenden Teil ( $b_r''$ ) der Polbreite ( $b_r$ ) eines jeden Rotorpols (15) eine Luftspaltzone (13'') mit in Drehrichtung kontinuierlich zunehmender Luftspaltbreite begrenzen.
5. Reluktanzmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die Luftspaltzone (13') mit konstanter Luftspaltbreite begrenzende Teil ( $b_r'$ ) der Polbreite ( $b_r$ ) der Rotorpole (15) kleiner bemessen ist als der verbleibende Teil ( $b_r''$ ) der Polbreite ( $b_r$ ).
6. Reluktanzmotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in Umfangsrichtung gesehenen Polbreite ( $b_s$ ) der Statorpole (14) größer bemessen ist als der die Luftspaltzone (13') mit konstanter Luftspaltbreite begrenzende Teil ( $b_r'$ ) der Polbreite ( $b_r$ ) der Rotorpole (15).
7. Reluktanzmotor nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (11) den Rotor (12) konzentrische umschließt.

- 10 -

8. Reluktanzmotor nach einem der Ansprüche 1- 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (12) den Stator (11) konzentrisch umschließt.

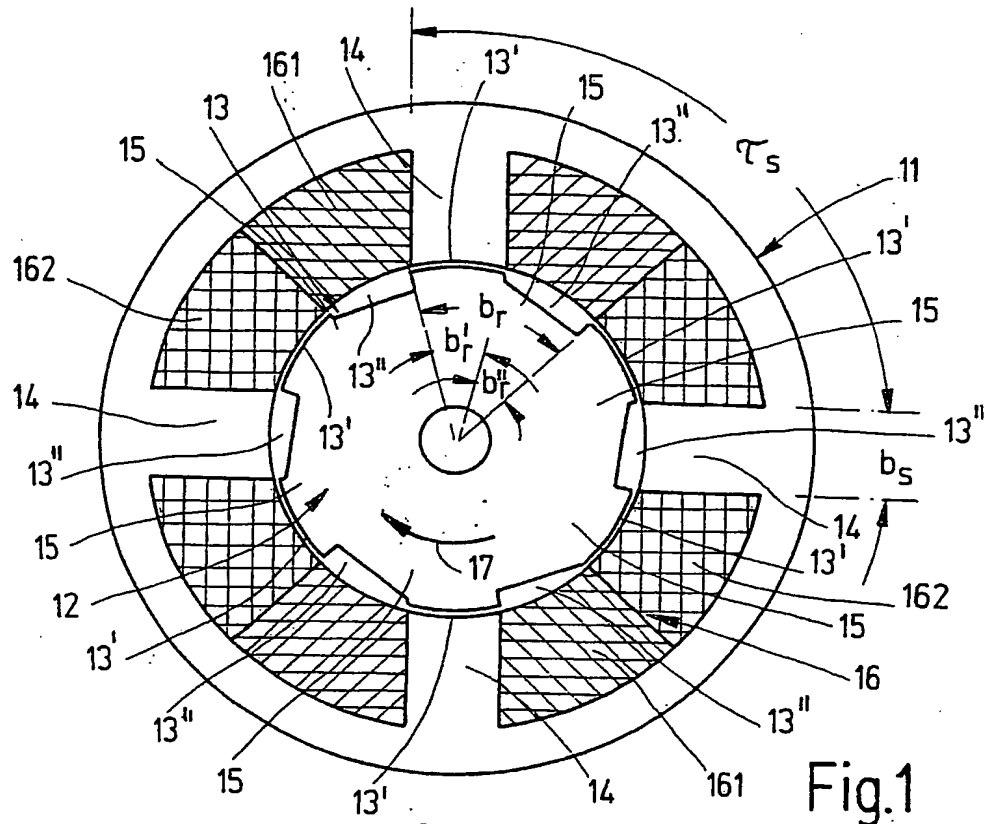


Fig.1

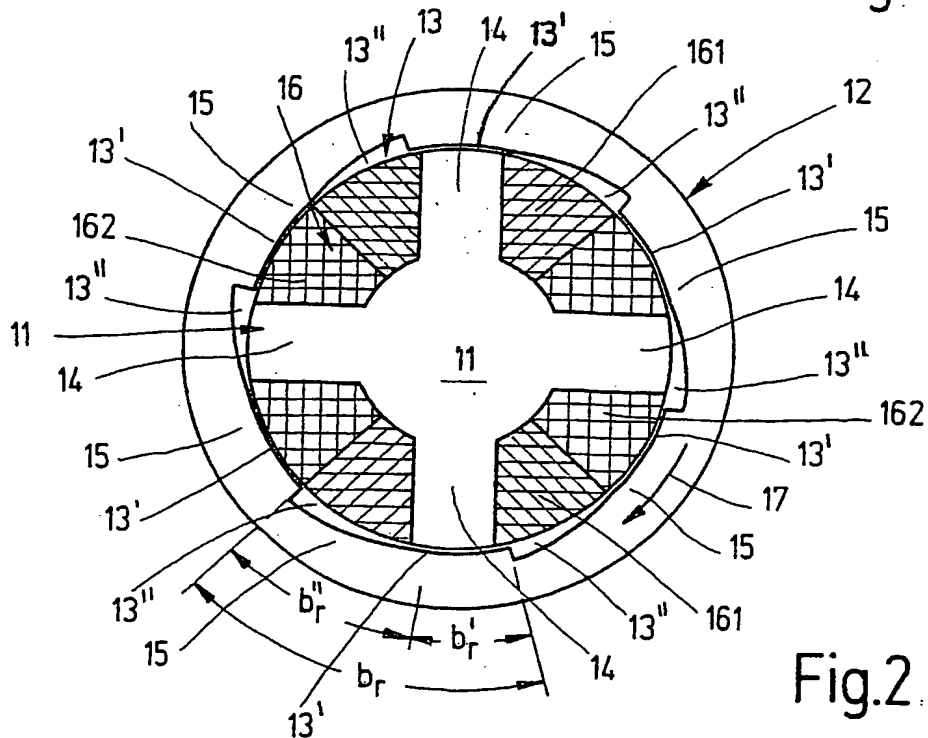


Fig.2

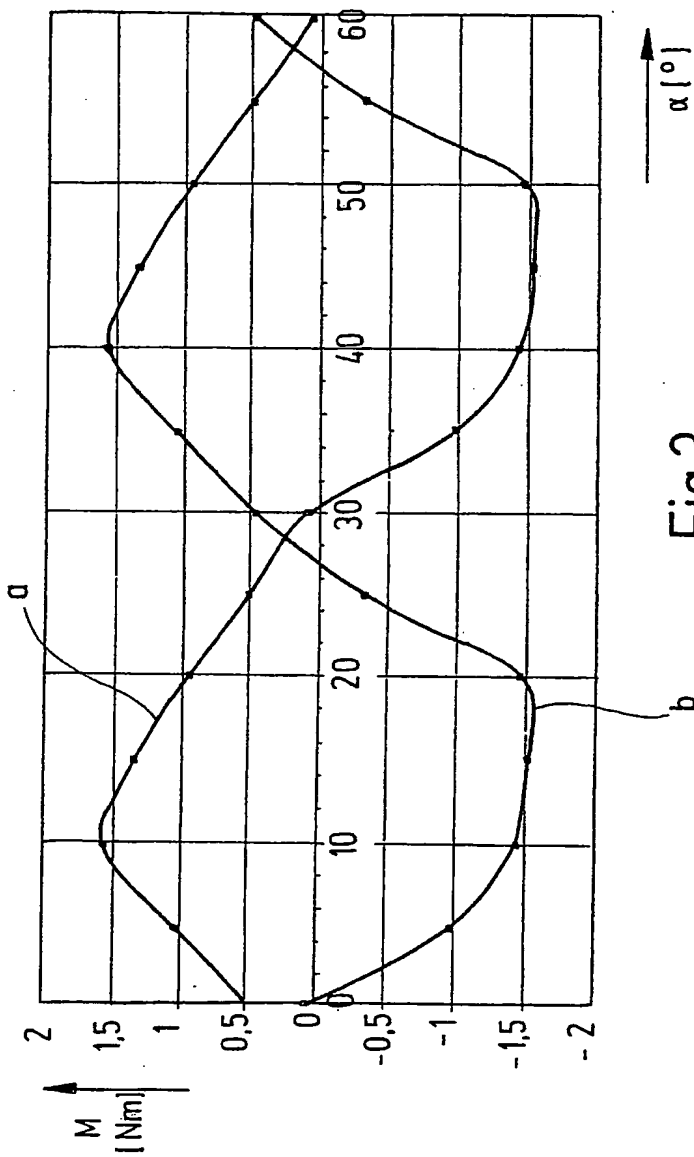


Fig.3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/00979

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02K19/10 H02K29/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 961 390 A (SWITCHED RELUCTANCE DRIVES LTD) 1 December 1999 (1999-12-01)	1,3-7
Y	column 10, line 5 -column 11, line 2	2,8
Y	US 5 672 925 A (LIPO THOMAS A ET AL) 30 September 1997 (1997-09-30) column 2, line 35 - line 54	2
Y	EP 0 778 653 A (SWITCHED RELUCTANCE DRIVES LTD) 11 June 1997 (1997-06-11) column 2, line 22 - line 27	8
A	EP 0 455 578 A (EMERSON ELECTRIC CO) 6 November 1991 (1991-11-06) column 5, line 29 - line 36	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 August 2002

Date of mailing of the international search report

14/08/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Frapporti, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/00979

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0961390	A	01-12-1999	BR 9901537 A EP 0961390 A2 JP 11346463 A TW 429665 B US 6093993 A	04-01-2000 01-12-1999 14-12-1999 11-04-2001 25-07-2000
US 5672925	A	30-09-1997	US 5825112 A AU 5566596 A WO 9707583 A1 US 5455473 A	20-10-1998 12-03-1997 27-02-1997 03-10-1995
EP 0778653	A	11-06-1997	BR 9605867 A DE 69607115 D1 DE 69607115 T2 EP 0778653 A1 ES 2143148 T3 US 5828153 A	25-08-1998 20-04-2000 14-12-2000 11-06-1997 01-05-2000 27-10-1998
EP 0455578	A	06-11-1991	US 5122697 A BR 9101714 A DE 69120467 D1 DE 69120467 T2 EP 0455578 A2 ES 2089169 T3 JP 3188727 B2 JP 6205571 A KR 229963 B1 US 5294856 A	16-06-1992 10-12-1991 01-08-1996 31-10-1996 06-11-1991 01-10-1996 16-07-2001 22-07-1994 15-11-1999 15-03-1994



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00979

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02K19/10 H02K29/03

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 961 390 A (SWITCHED RELUCTANCE DRIVES LTD) 1. Dezember 1999 (1999-12-01)	1,3-7
Y	Spalte 10, Zeile 5 - Spalte 11, Zeile 2 ----	2,8
Y	US 5 672 925 A (LIPO THOMAS A ET AL) 30. September 1997 (1997-09-30) Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 54 ----	2
Y	EP 0 778 653 A (SWITCHED RELUCTANCE DRIVES LTD) 11. Juni 1997 (1997-06-11) Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 27 ----	8
A	EP 0 455 578 A (EMERSON ELECTRIC CO) 6. November 1991 (1991-11-06) Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 36 -----	1-8

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. August 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/08/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Frapporti, M

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

tionales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00979

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0961390 A	01-12-1999	BR 9901537 A	04-01-2000
		EP 0961390 A2	01-12-1999
		JP 11346463 A	14-12-1999
		TW 429665 B	11-04-2001
		US 6093993 A	25-07-2000
US 5672925 A	30-09-1997	US 5825112 A	20-10-1998
		AU 5566596 A	12-03-1997
		WO 9707583 A1	27-02-1997
		US 5455473 A	03-10-1995
EP 0778653 A	11-06-1997	BR 9605867 A	25-08-1998
		DE 69607115 D1	20-04-2000
		DE 69607115 T2	14-12-2000
		EP 0778653 A1	11-06-1997
		ES 2143148 T3	01-05-2000
		US 5828153 A	27-10-1998
EP 0455578 A	06-11-1991	US 5122697 A	16-06-1992
		BR 9101714 A	10-12-1991
		DE 69120467 D1	01-08-1996
		DE 69120467 T2	31-10-1996
		EP 0455578 A2	06-11-1991
		ES 2089169 T3	01-10-1996
		JP 3188727 B2	16-07-2001
		JP 6205571 A	22-07-1994
		KR 229963 B1	15-11-1999
		US 5294856 A	15-03-1994